

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-130205
(43)Date of publication of application : 13.05.1994

(51)Int.Cl.

G02B 3/00
G02B 5/02
G02F 1/1333
G02F 1/1335

(21)Application number : 04-277608
(22)Date of filing : 16.10.1992

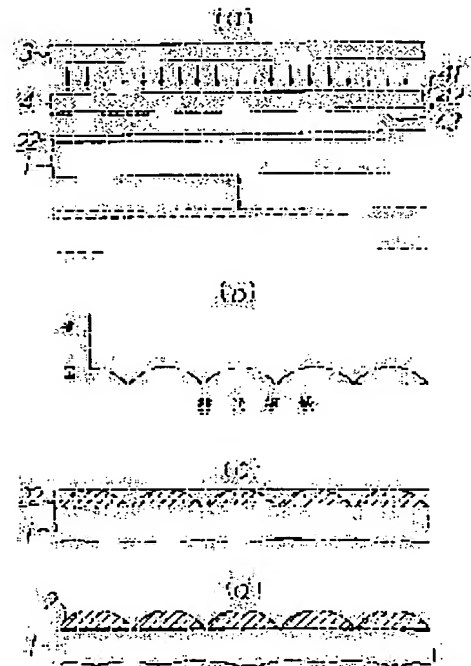
(71)Applicant : FUJITSU LTD
(72)Inventor : YAMAZAKI SEIICHI
NISHIJIMA HIROSHI
ARAI KAORU

(54) FORMATION OF MICROLENS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the method for formation of the microlens which is not deformed even if heat is applied thereto after lens formation as the method for forming the microlens for light condensing directly on a glass substrate of a liquid crystal display element.

CONSTITUTION: A light shielding mask 4 having plural light transmission windows 43 is disposed between a light source 3 emitting collimated beams of light and a transparent substrate 1 coated with a photosetting resin 22 having an anaerobic property. The photosetting resin 22 is exposed while the spacing between the transparent substrate 1 and the light shielding mask 4 is changed at least once stepwise or continuously while the photosetting resin is exposed; thereafter, the photosetting resin 22 which is not cured is removed by development processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-130205

(43) 公開日 平成6年(1994)5月13日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	3/00	A	8106-2K	
	5/02	C	9224-2K	
G 0 2 F	1/1333	5 0 0	9225-2K	
	1/1335		7408-2K	

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-277608

(22) 出願日 平成4年(1992)10月16日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 山▲崎▼ 誓一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 西嶋 啓

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 新井 薫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

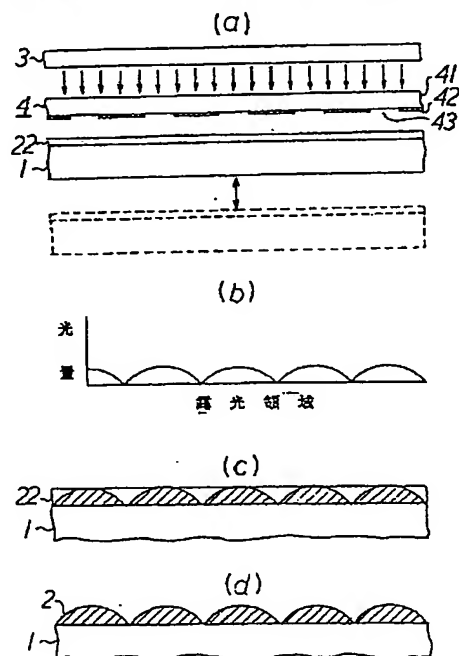
(54) 【発明の名称】 マイクロレンズの形成方法

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示素子のガラス基板上に直接集光用のマイクロレンズを形成する方法に関し、レンズ形成後熱を加えても変形することのないマイクロレンズの形成方法の提供を目的とする。

【構成】 平行光線を出射する光源3と嫌気性を有する光硬化性樹脂22が塗布された透明基板1との間に、遮光膜42により仕切られた複数の光透過窓43を具えてなる遮光マスク4を配設すると共に、光硬化性樹脂22を露光する間に段階的または連続的に少なくとも1回は透明基板1と遮光マスク4の間隔を変化させ、露光後硬化していない光硬化性樹脂22を現像処理によって除去するように構成する。

本発明になるマイクロレンズの形成方法を示す模式図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板(1)上に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ(2)を形成する方法であって、平行光線を出射する光源(3)と嫌気性を有する光硬化性樹脂(22)が塗布された該透明基板(1)との間に、遮光膜(42)により仕切られた複数の光透過窓(43)を具えてなる遮光マスク(4)を配設すると共に、

該光硬化性樹脂(22)を露光する間に段階的または連続的に少なくとも1回は、該透明基板(1)と該遮光マスク(4)の間隔が変化するよう構成し、露光後硬化していない該光硬化性樹脂(22)を現像処理によって除去することを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【請求項2】 請求項1記載の遮光マスク(4)に変えて複数のレンズ(51)が形成されてなるレンズアレイ(5)を、光源(3)と光硬化性樹脂(22)が塗布された透明基板(1)の間に配設することを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【請求項3】 平行光線を出射する光源(3)と嫌気性を有する光硬化性樹脂(22)が塗布された透明基板(1)との間に、遮光膜(42)により仕切られた複数の光透過窓(43)を具えてなる遮光マスク(4)を配設すると共に、該遮光マスク(4)の反対側に該透明基板(1)を透過した光を反射させる反射板(6)を配設し、該遮光マスク(4)の該光透過窓(43)を透過した光で該光硬化性樹脂(22)を露光すると共に、該透明基板(1)を透過後該反射板(6)によって反射された光で該光硬化性樹脂(22)を露光し、露光後硬化していない該光硬化性樹脂(22)を除去することを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【請求項4】 光透過率がレンズ形成位置の中央部において最も高く中央部から離れるにしたがい低下する遮光マスク(10)を、平行光線を出射する光源(3)と嫌気性を有する光硬化性樹脂(22)が塗布された透明基板(1)との間に配設し、露光後硬化していない該光硬化性樹脂(22)を現像処理により除去することを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【請求項5】 透明電極(81, 82)を対向させた2枚のガラス基板(83, 84)の間に液晶(85)を充填してなる液晶セル(8)を、平行光線を出射する光源(3)と嫌気性を有する光硬化性樹脂(22)が塗布された透明基板(1)との間に配設し、対向させたドーム状の透明電極(81)と平面状の透明電極(82)の間に印加している電圧を制御することにより、該光硬化性樹脂(22)の露光中に少なくとも1回は該液晶(85)の屈折率を変化させることを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【請求項6】 透明基板(1)上に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ(2)を形成する方法であって、該透明基板(1)上に塗布された熱硬化性樹脂(23)をレンズ形成位置に突起(71)を具えたヒーターヘッド(7)で加

2

熱した後、現像処理によって硬化していない該熱硬化性樹脂(23)を除去することを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【請求項7】 透明基板(1)上に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ(2)を形成する方法であって、レンズ形成位置に複数の溝(91)が形成されてなる転写版(9)に流動性を有する樹脂(24)を塗布し、該転写版(9)の溝(91)に貯留されている該樹脂(24)を該透明基板(1)の表面に転写した後、所定の条件によって該樹脂(24)を硬化させることを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【請求項8】 請求項1乃至7記載の形成方法によって形成されたレンズをレジスト(11)としてエッチングすることにより、透明基板(1)上に所定断面形状のマイクロレンズ(2)を形成することを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子のガラス基板上に直接集光用のマイクロレンズを形成する方法に関する。

【0002】 液晶表示素子はコントラストを向上させる手段として画素間にブラックマスクを形成しリーク光を遮断する場合が多い。即ち、バックライト用光源から出た光の一部は液晶層を透過し表に抜けるが一部はブラックマスクにより遮断される。

【0003】 かかる液晶表示素子において画面を明るくする手段としてブラックマスクの幅を狭くして開口率を増大させる方法や、バックライト用の光源を高照度化することによって液晶層を透過し表に抜ける光の量を増大させる方法等が考えられる。

【0004】 しかし、液晶表示素子の画面を構成する各画素は益々微細化する傾向にありブラックマスクの狭幅化は構造上限界がある。また、バックライト用光源の高照度化はバックライトの大型化を招きバックライト用光源の消費電力を増大させる。

【0005】 画面を明るくする手段にはかかる手段の他に光源から出る光をマイクロレンズにより開口部に集光する方法がある。しかし、 $100 \times 300 \mu\text{m}$ 程度の画素の大きさに対応したマイクロレンズを $200 \times 300 \mu\text{m}$ 程度の範囲に形成する必要がある。

【0006】

【従来の技術】 図9はマイクロレンズ形成方法の従来例を示す斜視図である。従来のマイクロレンズの形成方法は図9(a)に示す如くガラス等からなる透明基板1上のレンズを形成する位置に、レンズの形成に先立って比較的低い温度で軟化する熱可塑性樹脂からなる例えば台形状断面のレンズ母体21が形成される。

【0007】 所定の温度に加熱されてなる炉の中をベルトコンベア等に載置されたかかる透明基板1を通過させ

ることによって、レンズ母体21が軟化して変形しこれを冷却すると図9(b)に示す如く透明基板1上にマイクロレンズ2が形成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、比較的低い温度で軟化する熱可塑性樹脂を用いてレンズを形成する従来のマイクロレンズの形成方法は、レンズ形成後の工程において軟化温度より高い熱が印加されると樹脂が再び軟化してレンズが変形する場合がある。また、かかる熱可塑性の樹脂は一般に軟化と硬化を繰り返すと次第に変色し透明度が低下するという問題がある。

【0009】本発明の目的はレンズ形成後熱を加えても変形することのないマイクロレンズの形成方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】図1は本発明になるマイクロレンズの形成方法を示す模式図である。なお全図を通して同じ対象物は同一記号で表している。

【0011】上記課題は透明基板1上に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ2を形成する方法であって、平行光線を出射する光源3と嫌気性を有する光硬化性樹脂22が塗布された透明基板1との間に、遮光膜42により仕切られた複数の光透過窓43を有する遮光マスク4を配設すると共に、光硬化性樹脂22を露光する間に段階的または連続的に少なくとも1回は、透明基板1と遮光マスク4の間隔が変化するように構成し、露光後硬化していない光硬化性樹脂22を現像処理により除去する本発明になるマイクロレンズの形成方法によって達成される。

【0012】

【作用】図1において平行光線を出射する光源と嫌気性を有する光硬化性樹脂が塗布された透明基板との間に、遮光膜により仕切られた複数の光透過窓を有する遮光マスクを配設すると共に、光硬化性樹脂を露光する間に段階的または連続的に少なくとも1回は、透明基板と遮光マスクの間隔が変化するように構成することによって、光硬化性樹脂は透明基板との界面から順次硬化し且つ硬化した部分の厚さが連続的に変化する。したがって、露光後硬化していない光硬化性樹脂を除去することによって透明基板上に一樣な形状を具えたマイクロレンズが残る。即ち、レンズ形成後熱を加えても変形することのないマイクロレンズの形成方法を実現することができる。

【0013】

【実施例】以下添付図により本発明の実施例について説明する。なお、図2は本発明になる形成方法の第2の実施例を示す模式図、図3は本発明になる形成方法の第3の実施例を示す模式図、図4は本発明になる形成方法の第4の実施例を示す模式図、図5は本発明になる形成方法の第5の実施例を示す模式図、図6は本発明になる形

成方法の第1の変形例を示す模式図、図7は本発明になる形成方法の第2の変形例を示す模式図、図8は本発明になる形成方法の第3の変形例を示す模式図である。

【0014】本発明になる形成方法の第1の実施例は図1(a)に示す如く透明基板1上に光硬化性樹脂22が一樣に塗布されている。光硬化性樹脂は一般に照射光に含まれる例えば紫外線などの特定波長の光を吸収して反応し硬化する性質を具えている。

【0015】透明基板1に一樣な厚さに塗布された嫌気性を有する光硬化性樹脂（例えばスリーボンド社製商品名TB-3060）22は、露光すると照射光に含まれている紫外線を吸収して反応し時間の経過に伴い透明基板1に接した方から順次硬化する。

【0016】かかる嫌気性を有する光硬化性樹脂22が塗布された透明基板1と露光用光源3との間に遮光マスク4が配設されており、例えば透明基板1を移動させることで露光中に少なくとも1回は透明基板1と遮光マスク4の間隔を変化させている。

【0017】遮光マスク4は例えば基板41上に蒸着された金属薄膜等からなる遮光膜42により仕切られた複数の光透過窓43を有し、かかる遮光マスク4を透して近くに移動させた光硬化性樹脂22を露光するとほぼ光透過窓43の形状通りに露光される。

【0018】一方、光硬化性樹脂22を遮光マスク4から離れた位置で露光すると光透過窓43を通る光が回折して輪郭が広がると共に、光硬化性樹脂22を照射する単位面積当たりの光量が図1(b)に示す如く中央部から周辺部に向かって徐々に減衰する。

【0019】即ち、露光中に少なくとも1回は遮光マスク4と透明基板1の間隔を変化させて光硬化性樹脂22を露光することにより、図1(c)に斜線で示す如く透明基板1上の嫌気性の光硬化性樹脂22を所望する形状に硬化させることが可能である。

【0020】露光したあと例えば弱アルカリ性水溶液中に浸して現像することによって硬化していない光硬化性樹脂22が除去され、図1(d)に示す如く透明基板1の一方の面に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ2を形成することができる。

【0021】本発明になる形成方法の第2の実施例は図2(a)に示す如く遮光マスク4に変えてレンズアレイ5が用いられている。即ち、レンズアレイ5は複数のレンズ51を有しており露光のための光はレンズ51により光硬化性樹脂22上に集光される。

【0022】近くに移動させた光硬化性樹脂22を露光すると図2(b)に示す如く露光領域は狭いが単位面積当たりの光量が大きく、レンズアレイ5から離れた位置で露光すると図2(c)に示す如く露光領域は広がるが単位面積当たりの光量が減衰する。

【0023】即ち、露光中に少なくとも1回はレンズアレイ5と透明基板1の間隔を変化させて光硬化性樹脂22

5

を露光することで、図2(d)に斜線で示す如く透明基板1上の嫌気性の光硬化性樹脂22を所望する形状に硬化させることが可能である。

【0024】露光したあと例えば弱アルカリ性水溶液中に浸して現像することによって硬化していない光硬化性樹脂22が除去され、図2(e)に示す如く透明基板1の一方の面に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ2を形成することができる。

【0025】このように平行光線を出射する光源と嫌気性を有する光硬化性樹脂が塗布された透明基板との間に、遮光膜により仕切られた複数の光透過窓を具えてなる遮光マスクを配設すると共に、光硬化性樹脂を露光する間に段階的または連続的に少なくとも1回は、透明基板と遮光マスクの間隔が変化するよう構成することによって、光硬化性樹脂は透明基板との界面から順次硬化し、且つ硬化した部分の厚さが連続的に変化する。したがって、露光後硬化していない光硬化性樹脂を除去することによって透明基板上に一樣な形状を具えたマイクロレンズが残る。即ち、レンズ形成後熱を加えても変形することのないマイクロレンズの形成方法を実現することができる。

【0026】本発明になる形成方法の第3の実施例は光源3と嫌気性を有する光硬化性樹脂22が塗布された透明基板1との間に、第1の実施例と同様図3(a)に示す如く遮光膜42で仕切られた複数の光透過窓43を具えた遮光マスク4が配設されている。

【0027】透明基板1に塗布された嫌気性を有する光硬化性樹脂22は照射光に含まれている特定波長の光を吸収し硬化するが、光硬化性樹脂22が薄いと吸収率が低下し樹脂に吸収されなかった特定波長の光は透明基板1を透過して反対側に抜ける。

【0028】そこで透明基板1を挟んで遮光マスク4の反対側に透明基板1を透過した光を反射させる反射板6を配設しており、透明基板1を透過したあと反射板6により反射された光を再び光硬化性樹脂22に照射し硬化反応効率の向上を図っている。

【0029】まず、遮光マスク4の光透過窓43を透過し、透明基板1上の光硬化性樹脂22を照射する光の単位面積当たりの光量は、遮光マスク4と透明基板1の間隔が大きい場合は図3(b)に示す如く中央部から周辺部に向かって徐々に減衰する。

【0030】したがって、透明基板1を透過した光も単位面積当たりの光量が中央部から周辺部に向かって徐々に減衰しており、これが一樣な反射率を具えた反射板6によって反射され再び透明基板1を透過して反対側から光硬化性樹脂22を照射する。

【0031】即ち、遮光マスク4を透過した光と透明基板1を透過し反射板6で反射された光で光硬化性樹脂22を露光することで、図3(c)に斜線で示す如く透明基板1上の嫌気性の光硬化性樹脂22を所望する形状に硬化さ

6

せることが可能である。

【0032】露光したあと例えば弱アルカリ性水溶液中に浸して現像することによって硬化していない光硬化性樹脂22が除去され、図3(d)に示す如く透明基板1の一方の面に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ2を形成することができる。

【0033】なお、上記実施例では一樣な反射率を具えた反射板6を反対側に配設し透明基板1を透過した光を反射しているが、反射率がレンズ形成位置の中心部に於いて最も高く周辺部に向かって徐々に低下する反射板6を反対側に配設してもよい。

【0034】本発明になる形成方法の第4の実施例は図4(a)に示す如く遮光マスク4に変えて遮光マスク10を配設すると共に、遮光マスク10と透明基板1の間隔を変化させることなく透明基板1に塗布された嫌気性の光硬化性樹脂22を露光している。

【0035】第1の実施例における遮光マスク4とは異なり遮光マスク10は例えば金属薄膜等を蒸着することによって基板41上に、レンズ形成位置の中央部が全く透明で中央部の近傍から周辺部に向かって徐々に厚さを増す遮光膜44が形成されている。

【0036】かかる遮光マスク10の光の透過率はレンズ形成位置の中央部で最も高く中央部から離れるにしたがって徐々に低下し、図4(b)に示す如く露光時の単位面積当たりの光量はレンズ形成位置の中心部から周辺部に向かって連続的に変化する。

【0037】即ち、光の透過率が中心部から周辺部に向かって連続的に減衰する遮光マスク10を透過して光硬化性樹脂22を露光すると、図4(c)に斜線で示す如く透明基板1上の嫌気性の光硬化性樹脂22を所望する形状に硬化させることが可能である。

【0038】露光したあと例えば弱アルカリ性水溶液中に浸して現像することによって硬化していない光硬化性樹脂22が除去され、図4(d)に示す如く透明基板1の一方の面に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ2を形成することができる。

【0039】本発明になる形成方法の第5の実施例は図5(a)に示す如く遮光マスク4に変えて液晶セル8を配設すると共に、液晶セル8と透明基板1の間隔を変化させることなく透明基板1に塗布された嫌気性の光硬化性樹脂22を露光している。

【0040】液晶セル8はガラス基板83が有するドーム状の透明電極81とガラス基板84が有する平坦な透明電極82を対向せしめ、その間隙に例えば液晶分子の長軸方向の誘電率および屈折率が短軸方向のそれより大きい液晶85が充填されている。

【0041】透明電極81、82間に充填された液晶85の液晶分子86は長軸方向が透明電極82に対して平行になるように配向されており、透明電極81、82間に電圧を印加すると液晶分子86が旋回し、図5(b)に示す如く印加電圧に

対応して屈折率が変化する。

【0042】液晶85の屈折率が小さいと焦点距離が伸びて図5(c)に示す如く露光領域は狭いが単位面積当たりの光量が大きく、屈折率が大きいと図5(d)に示す如く焦点距離が短縮され露光領域が拡大されると共に単位面積当たりの光量が減衰する。

【0043】即ち、透明電極81、82への印加電圧に対応して屈折率が変化する液晶セル8を透過して光硬化性樹脂22を露光することで、図5(e)に斜線で示す如く透明基板1上の嫌気性の光硬化性樹脂22を所望する形状に硬化させることが可能である。

【0044】また、本発明になる形成方法の第1の変形例は図6(a)に示す如く透明基板1上に熱硬化性樹脂23が一様に塗布され、レンズ形成位置に突起71を具えたヒーターヘッド7のヒーター72に通電することによって熱硬化性樹脂23を加熱する。

【0045】図示の如く透明基板1を介して加熱すると熱が熱硬化性樹脂23に到達する間に中心部から周辺部に向かって広がり、熱硬化性樹脂23を加熱する温度は図6(b)に示す如く距離の短い加熱部の中心が高く周辺部に向かって連続的に低下する。

【0046】即ち、突起71を具えたヒーターヘッド7で熱硬化性樹脂23を加熱したあと硬化してない樹脂を除去することによって、図6(c)に示す如く透明基板1の一方の面に所定の間隔で配列された複数のマイクロレンズ2を形成することができる。

【0047】なお、熱硬化性樹脂23を加熱する際の温度の分布はヒーターヘッド7を透明基板1に近づけるに伴って急峻になり、ヒーターヘッド7を透明基板1から離すに伴って平坦化するためヒーターヘッド7を移動させて適当な位置を選択する。

【0048】本発明になる形成方法の第2の変形例は図7(a)に示す如くレンズ形成位置に複数の溝91が形成された転写版9を用い、例えば、ローラ92上に滴下された流動性を有する樹脂24をローラ93により展伸すると共に転写版9の溝91に充填する。

【0049】かかる転写版9を透明基板1に重畳して溝91に充填されてなる流動性を有する樹脂24を透明基板1上に転写すると、転写された隣接する樹脂同士が互いに結合して透明基板1上に図7(b)に示す如く樹脂24からなる山形が形成される。

【0050】転写版9に形成された溝91の深さは一律でなくレンズ形成位置の中心部が深く周辺部に向かって順次浅くしており、溝91の深さと幅を適宜選択し組み合わせることで透明基板1上に形成される山形を所望する形状にすることが可能である。

【0051】透明基板1上に転写したあと山形を形成してなる樹脂24が例えば熱硬化性の樹脂であれば所定の温度で加熱するなど、所定の条件で樹脂24を硬化させることによって透明基板1上に配列されたマイクロレンズ2

を形成することができる。

【0052】前述の実施例や変形例はいずれも生成物をレンズとして使用するため樹脂はほぼ無色透明であることが要求される。しかるに例えば光硬化性樹脂に色素を若干拡散させることによって硬化反応に必要な光の吸収効率を高めることができる。

【0053】本発明になる形成方法の第3の変形例は図8(a)に示す如く前述の方法によって形成されたレンズをレジスト11とし、ケミカルエッチング法やドライエッチング法によって透明基板1のレジスト11が形成されてなる面をエッチングする。

【0054】透明基板1の少なくともレジスト11が形成される面はレジスト11とほぼ同一条件でエッチングされる材料からなり、これをエッチングするとレジスト11が除去されると共にレジスト11の無い部分では同様に透明基板1がエッチングされる。

【0055】その結果、透明基板1のレジスト11が形成されてなる面に図8(b)に示す如くレジスト11と同一形状の生成物が残り、レジスト11が透明でなくても透明基板1上に所定の間隔で配列された透明なマイクロレンズ2を形成することができる。

【0056】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば比較的低い温度で軟化する熱可塑性樹脂以外の樹脂でレンズを形成することが可能で、レンズ形成後熱を加えても変形することのないマイクロレンズの形成方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明になるマイクロレンズの形成方法を示す模式図である。

【図2】 本発明になる形成方法の第2の実施例を示す模式図である。

【図3】 本発明になる形成方法の第3の実施例を示す模式図である。

【図4】 本発明になる形成方法の第4の実施例を示す模式図である。

【図5】 本発明になる形成方法の第5の実施例を示す模式図である。

【図6】 本発明になる形成方法の第1の変形例を示す模式図である。

【図7】 本発明になる形成方法の第2の変形例を示す模式図である。

【図8】 本発明になる形成方法の第3の変形例を示す模式図である。

【図9】 マイクロレンズ形成方法の従来例を示す斜視図である。

【符号の説明】

- | | |
|----------|-----------|
| 1 透明基板 | 2 マイクロレンズ |
| 3 光源 | 4 遮光マスク |
| 5 レンズアレイ | 6 反射板 |

9

10

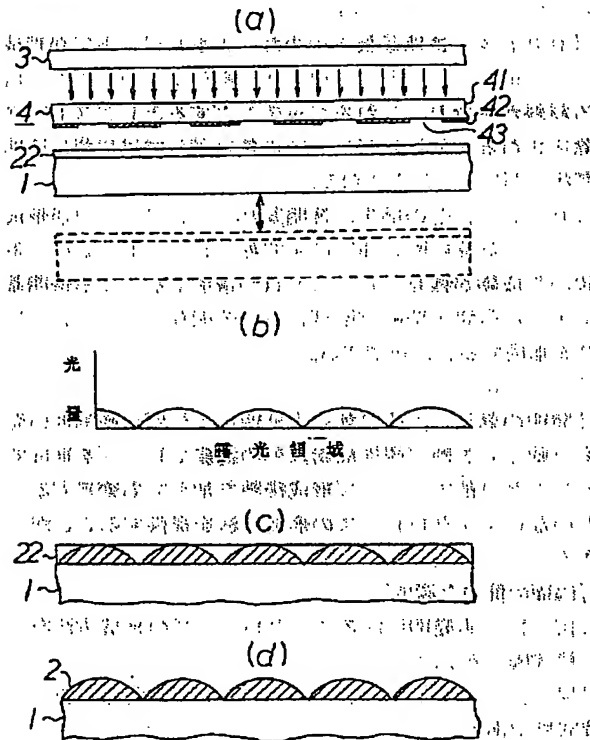
- 7 ヒーターヘッド 8 液晶セル
9 転写版 10 遮光マスク
11 レジスト 22 光硬化性樹脂
23 熱硬化性樹脂 24 流動性樹脂
41 基板 42 遮光膜
43 光透過窓 44 遮光膜

- 51 レンズ 81、82 透明電極
83、84 ガラス基板 85 液晶
86 液晶分子 71 突起
72 ヒーター 91 溝
92、93 ローラ

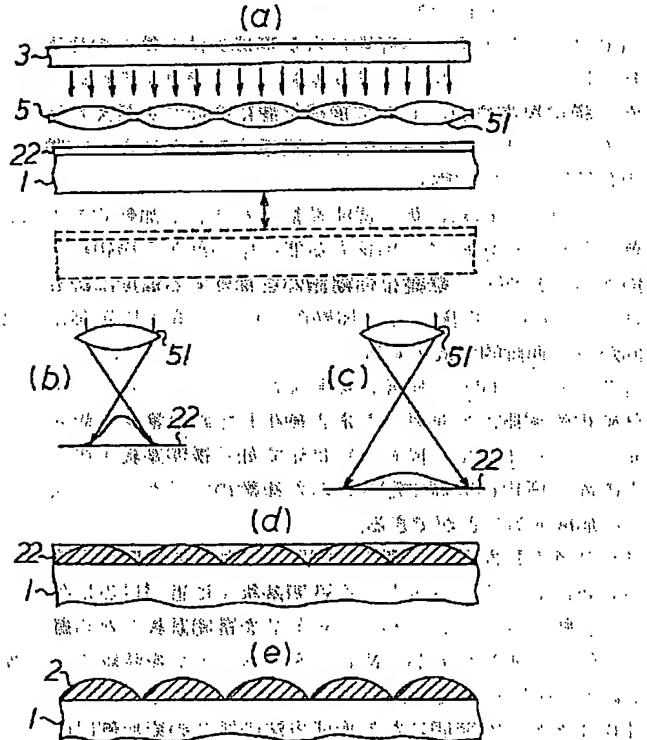
【図1】

【図2】

本発明になるマイクロレンズの形成方法を示す模式図

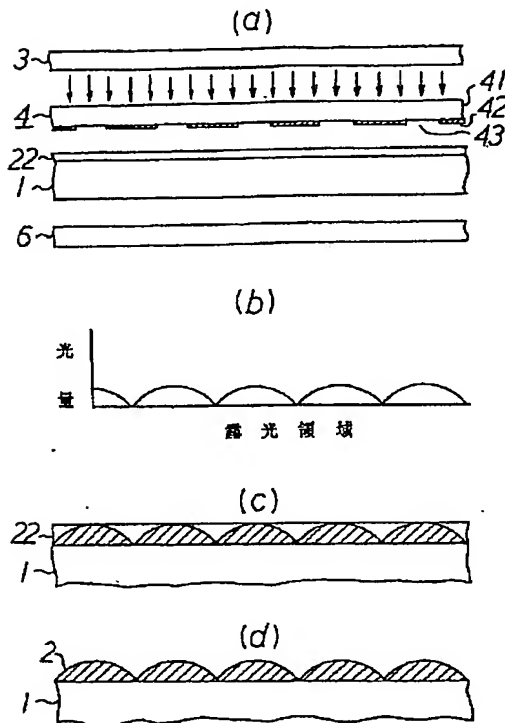


本発明になる形成方法の第2の実施例を示す模式図



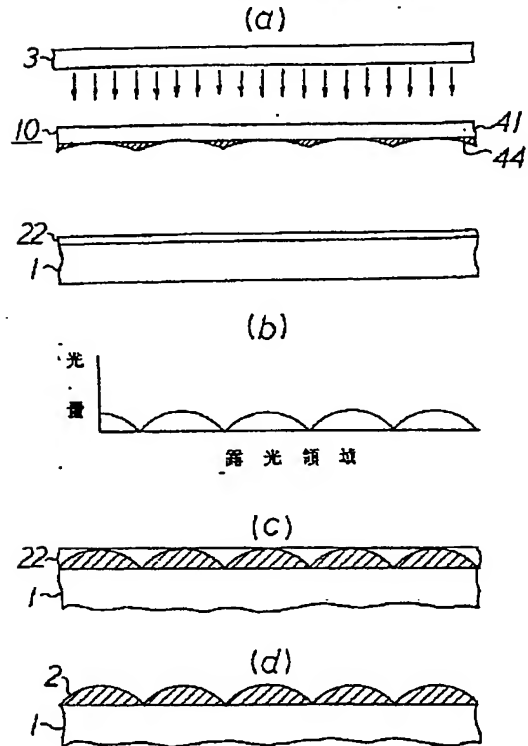
【図3】

本発明になる形成方法の第3の実施例を示す模式図



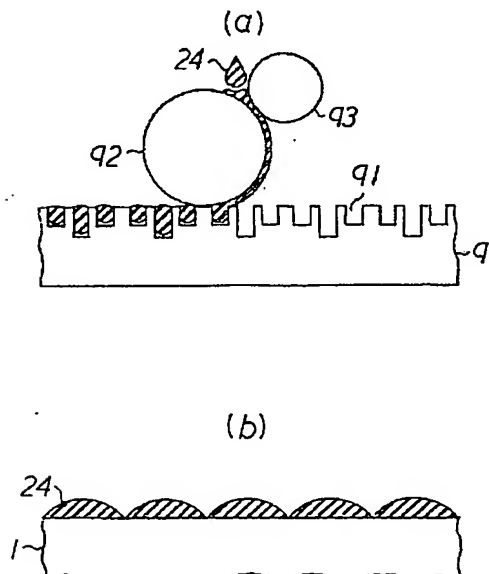
【図4】

本発明になる形成方法の第4の実施例を示す模式図



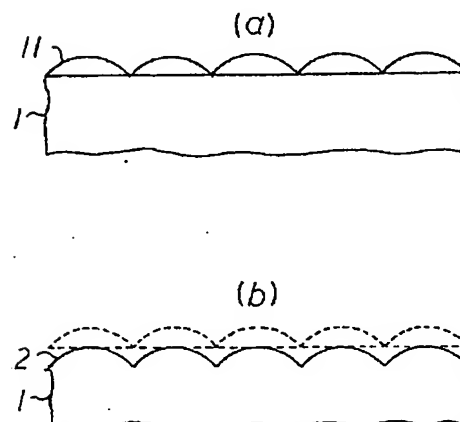
【図7】

本発明になる形成方法の第2の変形例を示す模式図



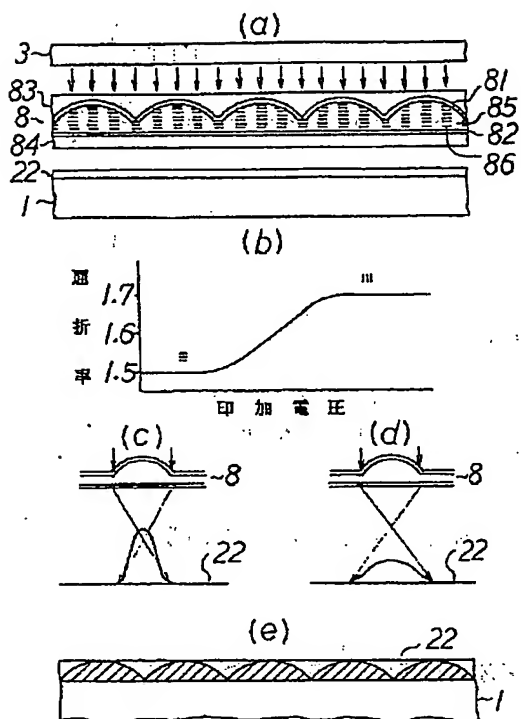
【図8】

本発明になる形成方法の第3の変形例を示す模式図



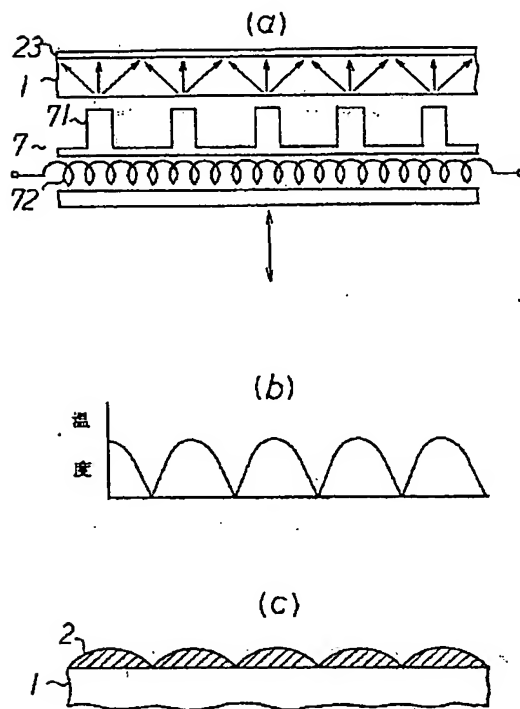
【図5】

本発明になる形成方法の第5の実施例を示す模式図



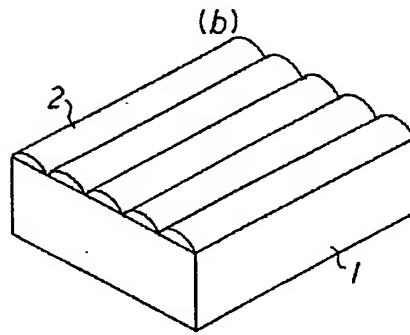
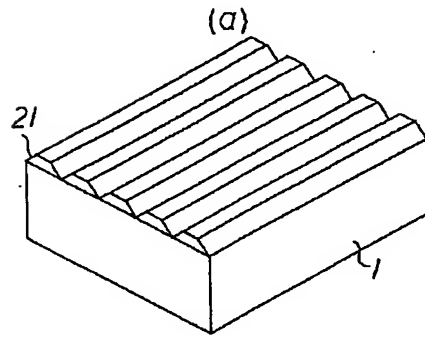
【図6】

本発明になる形成方法の第1の変形例を示す模式図



【図9】

マイクロレンズ形成方法の従来例を示す斜視図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.